

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-297778  
(P2001-297778A)

(13) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(61) Int.Cl.  
H01M 8/02  
8/10

識別記号

F I  
H01M 8/02  
8/10

トーマス(参考)  
B 5 H026

審査請求 未請求 請求項の数4 CL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-113638(P2000-113638)

(71) 出願人 394014917  
三興自動機器株式会社  
東京都品川区東大井2丁目27番10号  
(72) 発明者 猪井謙一  
千葉県船橋市藤原1-32-6  
(73) 代理人 106080638  
弁理士 三浦 光輝  
FTターム(参考) E0236 A06 B260 B2602 C003 C008  
E020 E003

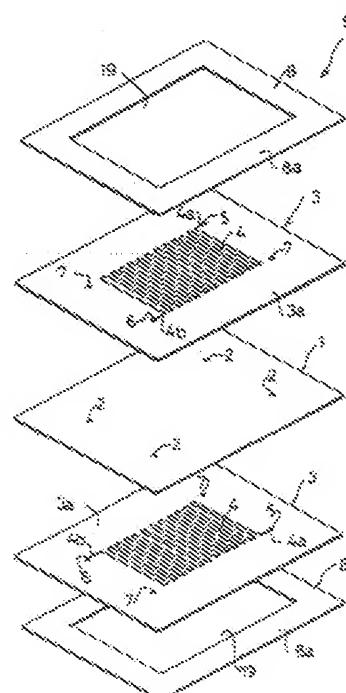
(22) 出願日 平成12年4月14日 (2000. 4. 14)

(54) 【発明の名称】 燃料電池の STACK 用セパレーター及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐量性及び気密性に優れて、また製造効率が高まること。

【解決手段】 四隅に貫通孔2を有する薄いシート状可焼性膨張黒鉄ベース板1、流路用切欠部4、前記貫通孔にそれぞれ遮断可能な供給孔5及び排出孔6を有する一对の薄いシート状の膨張黒鉄流路板2、幅広の開口部19を有すると共に側面8aがバックキン機能を有する薄い網膜状の一方の膨張黒鉄伴材板8とから成り、膨張黒鉄ベース板1を基準として該膨張黒鉄ベース板1の両側面に膨張黒鉄流路板2をサンドイッチ状に接合し、さらに、これら上下の膨張黒鉄流路板2、3の表面に前記膨張黒鉄伴材板8、6がサンドイッチ状に接合・圧着されていること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 西隅に貫通孔 2 を有する薄いシート状可接性膨張黒鉛ベース板 1、流路用切欠部 4、前記貫通孔にそれぞれ遮断可能な供給孔 5 及び排出孔 6 を有する一对の薄いシート状膨張黒鉛流路板 3、幅広の開口部 1-9 を有すると共に縫部 8-a がパッキン機能を有する薄い継続状の一対の膨張黒鉛棒板 8 とから成り、前記膨張黒鉛ベース板 1 を基準として該膨張黒鉛ベース板 1 の両側面に膨張黒鉛流路板 3 をサンドイッチ状に接合し、さらに、これら上下の膨張黒鉛流路板 3、3 の表面に前記膨張黒鉛棒板 8、8 がサンドイッチ状に接合・圧着されていることを特徴とする燃料電池のスタック用セパレータ。

【請求項 2】 請求項 1 において、膨張黒鉛ベース板 1、膨張黒鉛流路板 3 及び膨張黒鉛棒板 8 は、やや硬さがあると同時に可接性を有する素材であることを特徴とする燃料電池のスタック用セパレータ。

【請求項 3】 請求項 2 において、膨張黒鉛ベース板 1 は 1 mm 前後であることを特徴とする燃料電池のスタック用セパレータ。

【請求項 4】 所定寸法に切断され、かつ、西隅に貫通孔 2 を有する薄いシート状膨張黒鉛ベース板 1 を形成する膨張黒鉛ベース板形成工程 A と、流路用切欠部 4、供給孔 5 及び排出孔 6 を有する膨張黒鉛流路板 3 を形成する薄いシート状膨張黒鉛流路板形成工程 B と、幅広の開口部 1-9 を有する薄い継続状の膨張黒鉛棒板 8 を形成する膨張黒鉛棒板形成工程 C と、前記膨張黒鉛ベース板形成工程 A で形成された膨張黒鉛ベース板 1 を 1 斜面中に位置付け、この膨張黒鉛ベース板 1 を基準として該膨張黒鉛ベース板 1 の両側面に前記膨張黒鉛流路板形成工程 B で形成された膨張黒鉛流路板 3 を互いに重ね合わせるようにサンドイッチ状に接合させ、さらに、これら上下の膨張黒鉛流路板 3、3 の表面に前記膨張黒鉛棒板形成工程 C で形成された膨張黒鉛棒板 8、8 をサンドイッチ状に接合させると共に接合・圧着工程 H を備える燃料電池のスタック用セパレータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池のスタック用セパレータ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の実施例は、特開平 10-285824 号に記載されている。この従来の実施例は、反応ガスのリークが生じない気密性に優れたスタック用セパレータを大量生産することを目的とする。普通一般に、気密性、耐温性、大量生産性(安価)などを達成することができるセパレータを提供することが、この種の発明の目的である。

【0003】しかしながら、前記従来の実施例は、気密性、耐温性、大量生産性に難しく、発明の目的を十分に果

たしていいるということができない。その理由の一つは、絶縁部としてのセパレータを形成する場合、セパレータ基材の上下の側面に対してプレス加工を施して流路をそれぞれ形成する方法を採用しているからである。

【0004】従来の実施例は、気密性を高めるために、セパレータ基材の周縁部に突起(リップ)を二箇所に設置する必要がある。したがって、セパレータ基材そのものがある程度の厚みが必要となり、例えばセパレータ基材を形成する場合、複数の可接性黒鉛シートを重層する必要がある。この考え方では、突起(リップ)を形成させて当該部分の気密性を高めるという点で優れているが、セパレータ基材そのものを薄くしようとする考え方に対する。また、前述周縁部に形成された二箇所の突起内に弹性パッキンを嵌め込むと言う考え方もあるが、弹性パッキンを周縁に嵌め込む作業が容易ではない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】発明の第 1 の目的は、絶縁性に優れかつ弾性パッキンを使用しなくても良い燃料電池のスタック用セパレータ S を提供することである。第 2 の目的は、大量生産に適したセパレータ S の製造方法を提供することである。第 3 の目的は、パッキン機能を有する継続部材そのものの幅を狭く(継続の軽量化)することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池のスタック用セパレータは、西隅に貫通孔 2 を有する薄いシート状可接性膨張黒鉛ベース板 1、流路用切欠部 4、前記貫通孔にそれぞれ遮断可能な供給孔 5 及び排出孔 6 を有する一对の薄いシート状膨張黒鉛流路板 3、幅広の開口部 1-9 を有すると共に縫部 8-a がパッキン機能を有する薄い継続状の一対の膨張黒鉛棒板 8 とから成り、前記膨張黒鉛ベース板 1 を基準として該膨張黒鉛ベース板 1 の両側面に膨張黒鉛流路板 3 をサンドイッチ状に接合し、さらに、これら上下の膨張黒鉛流路板 3、3 の表面に前記膨張黒鉛棒板 8、8 がサンドイッチ状に接合・圧着されていることを特徴とする。

【0007】また本発明の燃料電池のスタック用セパレータの製造方法は、所定寸法に切断され、かつ、西隅に貫通孔 2 を有する薄いシート状膨張黒鉛ベース板 1 を形成する膨張黒鉛ベース板形成工程 A と、流路用切欠部 4、供給孔 5 及び排出孔 6 を有する膨張黒鉛流路板 3 を形成する薄いシート状膨張黒鉛流路板形成工程 B と、幅広の開口部 1-9 を有する薄い継続状の膨張黒鉛棒板 8 を形成する膨張黒鉛棒板形成工程 C と、前記膨張黒鉛ベース板形成工程 A で形成された膨張黒鉛ベース板 1 を 1 斜面中に位置付け、この膨張黒鉛ベース板 1 を基準として該膨張黒鉛ベース板 1 の両側面に前記膨張黒鉛流路板形成工程 B で形成された膨張黒鉛流路板 3 を互いに重ね合わせるようにサンドイッチ状に接合させ、さらに、これら上下の膨張黒鉛流路板 3、3 の表面に前記膨張黒鉛棒板形成工程 C で形成された膨張黒鉛棒板 8、8 がサンドイッチ状に接合・圧着されていることを特徴とする。

神板形成工程Cで形成された膨張黒鉛神板8、6をサンディング状に接合させる5枚接合面・圧着工程Dとを備えることを特徴とする。

### 【0008】

【発明の実施の形態】まず、本発明の製造方法の発明を説明する前に、方法によって得られる熱交換器のスタッフ用セパレータの構造について説明する。図1乃至図3は、スタッフ用セパレータSの一例を示す説明用の各図略図である。

【0009】本発明のセパレータSは、合計5枚の薄いシート状の各部材が、例えば下書きのように、全てやや縫きがあると同時に可燃性を有する膨張黒鉛シートである点に特徴がある。また本発明のセパレータSは、流路を詰むパッキン用の織物層（矩形層、円形層など）が形成されておらず、したがって、織物層に嵌合するパッキンを備えていない点に特徴がある。

【0010】1は5枚の薄いシート状の各部材の中で、1番真中に位置するシートである。このシートを「膨張黒鉛ベース板」と称することにする。この膨張黒鉛ベース板1は、厚さは、本実施例では1mm前後の矩形板である。大きさについては、例えば紙の長さ200mm、横180mmである。もちろん、紙幅の長さは流路をどのようなパタンに形成するか、マニホールド用の孔（貫通孔・供給孔・排出孔）の大きさをどうするか等の観点から自由に設定することができる。厚さについては、内部に鉄製或いは、ステール製の金属織維又は極薄いシートを芯材とする場合があり得るので、1mm程度が望ましい。膨張黒鉛ベース板1は、前記金属織維等の芯材を有するか否かに拘わらず、ある程度の縫きを有し、少なくとも可燃性を有する部材であることが必要である。

【0011】2はマニホールド用の複数個の貫通孔で、これらの貫通孔2は膨張黒鉛ベース板1の四隅にそれぞれ形成されている。

【0012】3は5枚の薄いシート状の各部材の中で、膨張黒鉛ベース板1をサンディング状接合したシートである。このシートを「膨張黒鉛流路板」と称することにする。この膨張黒鉛流路板3の厚、形状、大きさ、貫通孔、軟性などは前記膨張黒鉛ベース板1と同一である。

【0013】しかして、4は織部3-aを除いて該膨張黒鉛流路板3に全体が複数状に形成された貫通用切欠部である。本実施例では、貫通用切欠部4は規則的な矩形状の縫を描いて施織側4-aから施織側4-bへと形成されている。普通一般にこのような規則的な矩形状流路を有するセパレータは、織角部に形成されたマニホールド用供給孔に対して対角織側にマニホールド用排出孔が形成されている。そこで、本実施例の膨張黒鉛流路板3も、その織角部の一つに供給孔5が形成されており、この供給孔5と流路用切欠部4の施織4-aとが連通している。一方、供給孔5に対して対角織側に排出孔6が形成されて

おり、この供給孔5と流路用切欠部4の終端4-bとが連通している。なお、供給孔5や排出孔6も医薬された流路の一端に過ぎない。

【0014】7は膨張黒鉛ベース板1を基準にして、該膨張黒鉛ベース板1の上下側表面に膨張黒鉛流路板3、3を互いに背中合わせに貼り合わせた場合において、1-N側の供給孔5とOUT側の排出孔6にそれぞれ連通する連通孔（=流路の一端）である。なお、図3において、上下の膨張黒鉛流路板3、3は同一であるが、膨張黒鉛ベース板1を基準にし、下方の膨張黒鉛流路板3はひっくり返されており、上方の膨張黒鉛流路板3に対して背中合わせの構成となる（図2の符合の位置に注意）。

【0015】これらの連通孔7、7は、供給孔5や排出孔6に対して対角線側に位置している。したがって、膨張黒鉛流路板3も膨張黒鉛ベース板1と同様に膨張黒鉛ベース板1の貫通孔3と連通するように四隅に供給孔5、排出孔6、連通孔7がそれぞれ形成されている。

【0016】8は薄い織状の膨張黒鉛神板で、この膨張黒鉛神板8はパッキン機能を発揮するために前記膨張黒鉛流路板3の裏面に合わせられている。この膨張黒鉛流路板3は流路に關係ない反面、パッキン機能を發揮されるための芯材であるから、前述した供給孔5、排出孔6等を塞がないように膨張黒鉛流路板3に対して上下にサンディング状に圧着されている。本実施例では、膨張黒鉛神板8の軽量化を図るためにその織部8-aの織寸数を狭くしてある。

【0017】図1は説明の便宜上、厚さや寸法に拘らないで概念的に図示してあるが、図2及び図3で示すように、1番真中に位置する膨張黒鉛ベース板1を基準にして膨張黒鉛流路板3及び膨張黒鉛神板8がそれぞれ上下からサンディング状に一側的に積層されて1つのセパレータSを成している。

【0018】そこで、このセパレータSを製造する方法について説明する。なお、方法の説明に当たって、前記セパレータSの符号をそのまま用い、重複する説明を省略する。

【0019】図4は膨張黒鉛ベース板形成工程Aを示す。この膨張黒鉛ベース板形成工程Aでは、ロール状膨張黒鉛シート10を複数個のガイドローラ11を介して切断機12の下方へと案内し、かつ、前記切断機12の界線動するカッター13で膨張黒鉛シート10を判定後に適宜切断する切断工程A」と、この切断工程Aによって得られた所定寸法の膨張黒鉛シート10-Aを基材とし、貫通孔形成用金型14を用いてプレス加工し、かつ、四隅に貫通孔2を有する膨張黒鉛ベース板1を形成するマニホールド用貫通孔形成工程A2とを備えている。

【0020】次に6は一側面に複数形成用刃15を有する平盤状の切断形成機16を所定位置まで導入させ、

流路用切欠部 4、供給孔 5 及び排出孔 6 を有する膨張黒鉛流路板 3 を形成する膨張黒鉛流路板形成工程である。この膨張黒鉛流路板形成工程 B では、切欠形成機 1-6 の前記流路形成用刃 1-5 で、例えば蛇行状の縫合＝切欠を形成するのであって、縫を形成する訳ではない。

【0021】次に C は、一端面に折形状に突設された膨張構成刃 1-7 を有する平盤状の膨張形成機 1-8 を所定位置まで昇降動作させ、端部の折形状開口部 1-9 を有する薄い膨張状の膨張黒鉛棒板 8 を形成する膨張黒鉛棒板形成工程である。

【0022】最後に D は、膨張黒鉛ベース板 1 を 1 番真中に位置付け、この膨張黒鉛ベース板 1 を基準として該膨張黒鉛ベース板 1 の両側面に膨張黒鉛流路板 3 を互いに背を合わせるようにサンドイッチ状に接合させ、さらに、これら上下の膨張黒鉛流路板 3、3 の裏面に膨張黒鉛棒板 8、8 をサンドイッチ状に接合させる枚板接合・圧着工程である。これにより、本発明のセパレータ 5 が出来上がる。

【0023】この 5 枚板接合・圧着工程 D では、膨張黒鉛ベース板 1 の上下の裏面に膨張黒鉛流路板 3 をそれぞれ載せると、膨張黒鉛流路板 3 の切欠部 4 が、恰も溝が切られているような状態となる。したがって、膨張黒鉛ベース板 1 に膨張黒鉛流路板 3 を一体的に固定すると、酸化剤ガス又は燃料ガス用の流路が出来上がる。また合計 5 枚板の薄い膨張黒鉛シートが一体的に接合された場合には、前記膨張黒鉛棒板 8、8 の縫部 8-a はバックキンの機能を果たす。したがって、セパレータ 5 の膨張黒鉛棒板 8、8 そのものがバックキン材の役割を果たす。

【0024】上記製造方法で得られたセパレータ 5 は燃料電池のスタックを製造するために使用される。セパレータ 5 のアセンブリーの際には、例えば図 5 で示すようにセパレータ 5 同芯に、多孔性支持プレート 2-0、囲帯しない貫通孔が形成された支持架構体 2-1、両側面に織維を有する透通性イオン交換膜 3-2 を介在させ、最終的には、囲示しない固定板、この固定板の孔に通される螺栓、ナットなど囲帶手段を利用して一体的に固定される。なお、セパレータ 5 のアセンブリーの際には色々な固定方法がある。また、本実施例では、その他のマニホールド用の孔などは省略してある。

【0025】

【実施例】発明の実施形態で説明した実施例では、膨張黒鉛流路板の流路用切欠部 4 は、規則的な蛇行状の縫を

描いて始端側 4-a から終端側 4-b へと形成されているが、規則的な蛇行状である必要はない。例えば巻き状であったり良い。膨張黒鉛ベース板 1 は、本実施例では厚さ 1 mm で、大きさは、縦の長さ 200 mm、横 180 mm であるが、大きさやその形状については、特に拘らない。ただし、厚さは 1 mm 以上が望ましい。また膨張黒鉛棒板 8 の縫部 8-a を適度に形成し、適宜隔壁にマニホールド用の貫通孔を形成しても良いが、本実施例のように縫部 8-a の寸法を狭くするのが望ましい。

【0026】

【発明の効果】(1) 全ての織維が薄いシート状可撓性膨張黒鉛で出来ているので、軽量性や気密性に優れている。特にスタッカを製造する際に弹性バックキンを使用しなくても良いので、製造効率が高まると共に、作業上のデメリット(弹性バックキンの入れ忘れ)も解消することができる。

(2) 弹性バックキンを使用しなくても良い、上下の薄いシート状膨張黒鉛流路板 3 並びに膨張黒鉛棒板 8 は同一なので、大量生産に適したセパレータ 5 を安価に提供することができる。

(3) バックキン機能を有する織維材料そのものの縫を熱く(織糸の収縮化)することができる。

#### 【表面の簡単な説明】

図 1 乃至図 4 は本発明の一実施例を示す各説明図。図 5 は発明の実施形態の一例を示す概略説明図。

【図 1】セパレータを構成する 5 枚の膨張黒鉛シートを重ね合わせた場合の概念的な説明図。

【図 2】セパレータの分解斜視図。

【図 3】5 枚の膨張黒鉛シートを一体的に接合する場合の概略説明図。

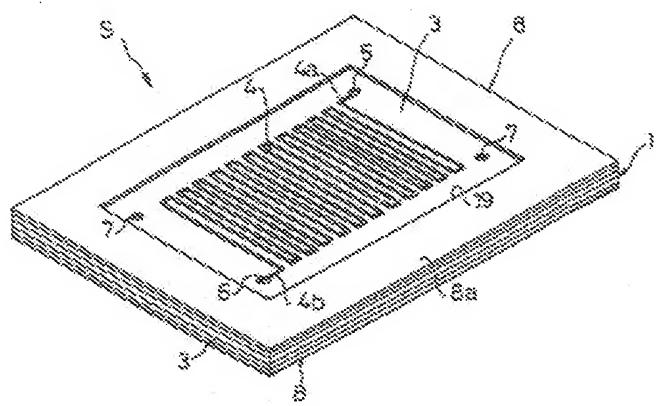
【図 4】セパレータの製造方法を示す工程図。

【図 5】実施の形態の一例を示す説明図。

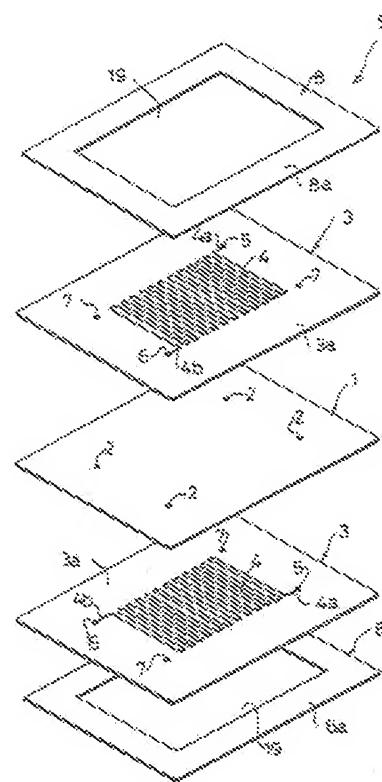
#### 【符号の説明】

S…セパレータ、1…膨張黒鉛ベース板、2…貫通孔、3…膨張黒鉛流路板、4…流路用切欠部、4-a…始端、4-b…終端、5…供給孔、6…排出孔、7…貫通孔、8…膨張黒鉛棒板、8-a…縫部、1.0…コール状膨張黒鉛シート、1.2…切断機、1.3-a…所定寸法膨張黒鉛シート、1.6…切欠形成機、1.8…膨張形成機、A…膨張黒鉛ベース板形成工程、B…膨張黒鉛流路板形成工程、C…膨張黒鉛棒板形成工程、D…5 枚板接合・圧着工程 D。

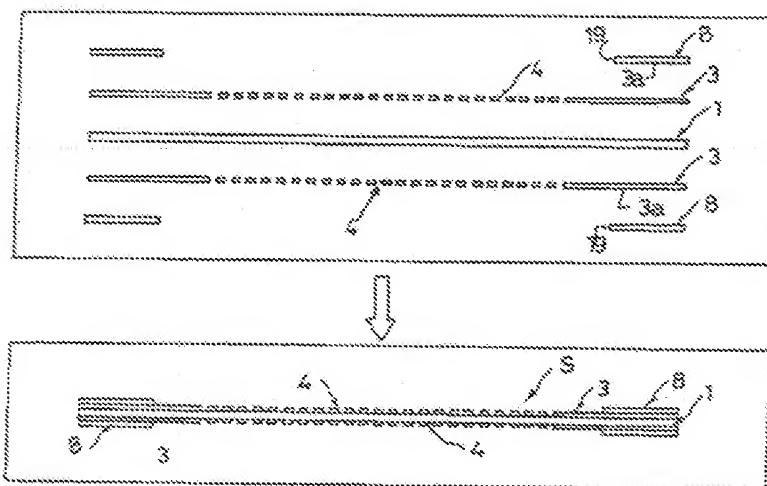
〔図1〕



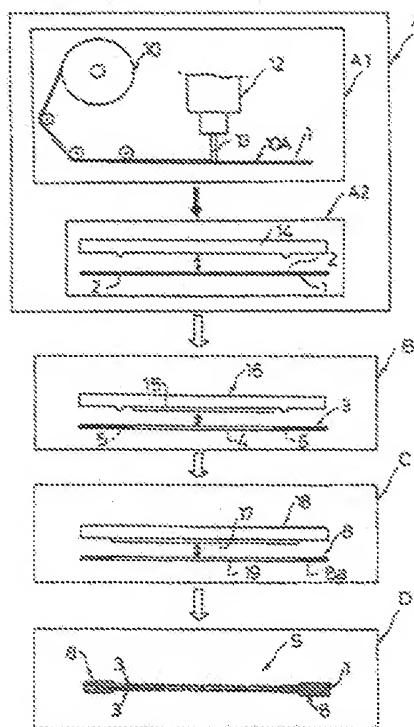
〔図2〕



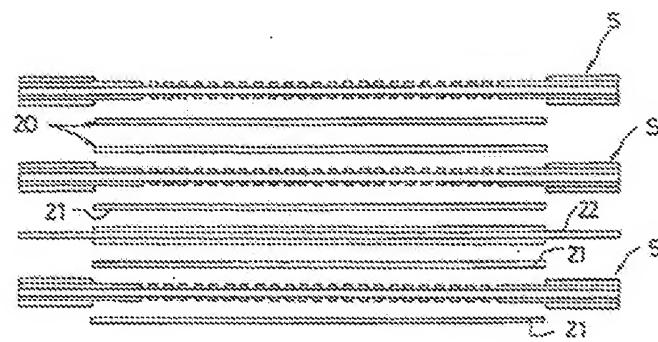
〔図3〕



[図4]



[図5]



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001297778 A**

(43) Date of publication of application: **26.10.01**

(51) Int. Cl

**H01M 8/02**

**H01M 8/10**

(21) Application number: **2000113636**

(71) Applicant: **SANKO JIDO KIKI KK**

(22) Date of filing: **14.04.00**

(72) Inventor: **TORII KOICHI**

**(54) SEPARATOR FOR FUEL CELL STACK AND  
MANUFACTURING METHOD OF THE SAME**

those upper and lower expanded graphite flow path plates 3, 3.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel cell with light weight and good airtightness and to provide a manufacturing method of the same with high production efficiency.

**SOLUTION:** The fuel cell stack comprises a thin sheet-shaped flexible expanded graphite base plate 1 with holes 2 at four corners, notches 4 as flow paths, a pair of thin sheet-shaped expanded graphite flow path plates 3 with a supply hole 5 and an exhaust hole 6 connectable to the holes 2, and a pair of thin frame-shaped expanded graphite framing plate 8 with a large opening 19 and a rim 8a with packing function. The expanded graphite flow path plates 3 are joined to both sides surface of the expanded graphite base plate 1 on the bases of the expanded graphite base plate 1 like sandwiches, and expanded graphite framing plates 8, 8 are joined and bonded with pressure to the wall faces of

